

**SISTEM PEMBUKA PINTU BERBASIS COMPUTER VISION  
DENGAN ARDUINO SEBAGAI PENGGERAK ACTUATOR**

Makalah

Program Studi Informatika  
Fakultas Komunikasi Dan Informatika



**Diajukan Oleh :**

*Gusanwar*

*Bana Handaga, S.T, M.T, Ph.D*

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2015**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul

**SISTEM PEMBUKA PINTU BERBASIS *COMPUTER VISION*  
DENGAN ARDUINO SEBAGAI PENGGERAK *ACTUATOR***

Telah diperiksa, disetujui, dan disahkan pada:

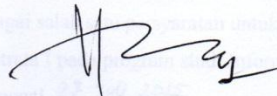
Hari

Selasa

Tanggal

14 Juli 2015

Pembimbing I

**(Bana Handaga, S.T, M.T, Ph.D)**

NIK : 793

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SISTEM PEMBUKA PINTU BERBASIS *COMPUTER VISION* DENGAN**  
**ARDUINO SEBAGAI PENGGERAK *ACTUATOR***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Gusanwar**

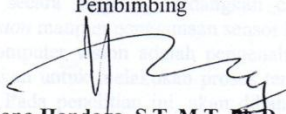
**L200110081**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal

14 Juli 2015

Pembimbing

  
**Bana Handaga, S.T, M.T, Ph.D**

NIK : 793

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
sarjana jenjang strata I pada program studi Informatika

Tanggal 25 Juli 2015

Ketua Program Studi  
Informatika



**Dr. Heru Supriyono, M.Sc.**

NIK : 970



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448  
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: [informatika@fki.ums.ac.id](mailto:informatika@fki.ums.ac.id)

**SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI**

**/A.3-II.3/INF-FKI/VII/2015**

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Skripsi Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : GUSANWAR  
NIM : L200110081  
Judul : SISTEM PEMBUKA PINTU BERBASIS COMPUTER VISION  
DENGAN ARDUINO SEBAGAI PENGGERAK ACTUATOR  
Program Studi : Informatika  
Status : **Lulus**

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Skripsi, dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 25 Juli 2015

Biro Skripsi  
Informatika

**Adjie Sapetra, S.Kom**



## Turnitin Originality Report

**SISTEM PEMBUKA PINTU BERBASIS  
COMPUTER VISION DENGAN ARDUINO  
SEBAGAI PENGGERAK ACTUATOR** by  
Gusanwar .

From publikasi september 2015 (publikasi)

Similarity Index

17%

Similarity by Source

Internet Sources:	12%
Publications:	1%
Student Papers:	7%

Processed on 13-Jul-2015 15:13 WIB

ID: 555456708

Word Count: 2797

## sources:

- 1 3% match (Internet from 05-Oct-2013)  
<http://amallahriski.blogspot.com/2011/11/pengolahan-citra-grafik-komputer-dan.html>
- 2 3% match (Internet from 22-Aug-2013)  
<http://eprints.upi.ac.id/4288/>
- 3 2% match (student papers from 09-Jul-2015)  
Class: publikasi  
Assignment:  
Paper ID: [554819437](#)
- 4 1% match (Internet from 12-Apr-2011)  
<http://etd.eprints.ums.ac.id/view/subjects/TK.html>
- 5 1% match (student papers from 09-Jul-2015)  
Class: publikasi  
Assignment:  
Paper ID: [554819289](#)
- 6 1% match (student papers from 12-Jun-2014)  
Class: publikasi maret 2014  
Assignment:  
Paper ID: [434376820](#)
- 7 1% match (student papers from 11-Jul-2015)  
Class: publikasi  
Assignment:  
Paper ID: [555091752](#)
- 8 1% match (publications)  
[Radkowski, Rafael, and Christian Sirtzke. "Comparison Between 2D and 3D Hand Gesture Interaction for Augmented Reality Applications". Volume 2 31st Computers and Information in Engineering Conference Parts A and B, 2011.](#)

1% match (Internet from 02-Feb-2015)

# **SISTEM PEMBUKA PINTU BERBASIS COMPUTER VISION DENGAN ARDUINO SEBAGAI PENGGERAK ACTUATOR**

Gusanwar, Bana Handaga

Program Studi Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : gusanhite@gmail.com, banahandaga@gmail.com

## **ABSTRAKSI**

Saat ini terdapat dua cara yang digunakan untuk membuka pintu, yaitu cara manual dan cara auto. Cara manual yaitu cara yang biasa kita gunakan untuk membuka dengan menyentuh pintu secara langsung, sedangkan cara auto adalah dengan menggunakan *computer vision* maupun penggunaan sensor lain. Salah satu cara yang dapat digunakan dalam computer vision adalah pengenalan wajah. Sudah banyak metode yang dapat digunakan untuk melakukan proses tersebut diantaranya adalah Eigenface dan Fisherface. Pada penelitian ini, akan dibandingkan performa antara kedua metode tersebut untuk diterapkan pada sistem pembuka pintu otomatis. Penelitian ini menggunakan Python sebagai bahasa pemrograman dan Arduino sebagai *microcontroller* untuk mengendalikan komponen *hardware*. Database yang digunakan terdiri atas 10 foto wajah, masing-masing diambil dari 10 posisi wajah terhadap kamera. Pengujian dilakukan pada ruangan dengan dua kondisi cahaya yang berbeda yaitu dengan dua lampu dan satu lampu. Hasil menunjukkan bahwa metode Fisherface memiliki performa yang lebih baik dengan tingkat keakuratan 74% pada ruangan dengan kondisi dua lampu.

**Kata kunci :** Arduino, *Computer vision*, OpenCV, Pengenalan wajah.

## ABSTRACT

*There are two ways which use to open the door, there are manual and automatic. Manual way is common use to open the door by touching it directly, whereas automatic way use computer vision or other sensor. One of way is able to use in computer vision is face recognition. There are so many method which is able to use to do that process including Eigenface and Fisherface. This research will compare performance both method then applied in automatic door system. This research use Python as programing language and Arduino as microcontroller to control hardware components. The database which is used are 10 face images, each images are took from 10 different positions from camera. This research is done in a room that has two different light condition, two lamps on and one lamp on. The result indicate that Fisherface method has better performance which has 74% acuration in two lamps room.*

**Keywords:** Arduino, Computer vision, Face recocnition, OpenCV.



## PENDAHULUAN

Saat ini terdapat dua cara yang digunakan untuk membuka pintu, yaitu manual dan auto. Cara manual yaitu cara yang biasa kita gunakan untuk membuka dengan menyentuh pintu secara langsung, jadi semua orang dapat mengakses pintu tersebut. Cara yang kedua adalah auto, di sini terdapat beberapa cara yang dapat diterapkan diantaranya, menggunakan sensor jarak sebagai pendeteksi keberadaan orang atau benda yang mendekat sehingga setiap orang atau bahkan benda yang mendekat dapat membuka pintu dan mengakses ruangan, dengan acara ini keamanan ruangan tidak ada.

Cara auto yang lain adalah dengan menggunakan *barcode*. Sistem ini akan menggunakan *barcode scanner* sebagai pengenal *barcode*. Biasanya orang yang dapat mengakses ruangan akan mendapatkan kartu yang terdapat *barcode*. Sistem ini dapat mendukung sistem keamanan untuk mengakses ruangan, karena dengan *barcode* terdapat kode unik yang bisa dijadikan sebagai ID untuk dapat mengakses ruangan, sehingga tidak sembarangan orang yang dapat mengakses ruangan kecuali member yang memiliki kartu. Akan tetapi sistem tersebut terdapat kelemahan

dalam sistem keamanan, orang lain yang bukan member dapat mengakses ruangan dengan meminjam kartu dari member yang memiliki kartu *barcode*.

Guna mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan sistem pembuka pintu yang memiliki keamanan lebih baik daripada sistem menggunakan sensor jarak maupun sistem *barcode*. Maka dari itu dalam tugas akhir ini akan diteliti sebuah sistem pembuka pintu berbasis *Computer Vision* dengan arduino sebagai penggerak *actuator*, dimana sistem tersebut akan menggunakan wajah manusia sebagai indikator dalam membuka pintu.

## TINJAUAN PUSTAKA

Telaah ini digunakan sebagai bahan perbandingan serta pertimbangan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dirancang oleh peneliti. Beberapa telaah penelitian tersebut diantaranya :

Putra (2013) dalam penelitiannya yang berjudul Perancangan Aplikasi Absensi dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode Fisherface mengatakan, wajah merupakan salah satu anggota tubuh manusia yang memiliki ciri-ciri berbeda. Wajah dapat digunakan untuk mengenali seseorang misalnya untuk



absensi, pembuatan e-ktp dan sistem pengamanan dengan menggunakan sistem pengenalan wajah. Karena wajah mempresentasikan sesuatu yang kompleks, sehingga pengembangan model komputasi yang ideal untuk pengenalan wajah adalah sesuatu yang sangat penting. (Putra, 2013).

Wantoro (2008) dalam skripsinya yang berjudul Perancangan dan Pembuatan Sistem Pintu Otomatis yang Terhubung dengan Sistem Database Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta mengatakan, dalam meningkatkan kualitas dan fasilitas pelayanan perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta maka diterapkan sistem *barcode* sebagai alat untuk proses peminjaman buku dan identifikasi data. Untuk itu mahasiswa yang ingin mengakses perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta diwajibkan registrasi terlebih dahulu. Registrasi dilakukan dengan cara *scan* kartu anggota perpustakaan pada *barcode reader* sebelum memasuki ruangan perpustakaan. Dari proses tersebut dapat diketahui identitas anggota perpustakaan berdasarkan data yang tersimpan dalam database (Wantoro, 2008).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan menganalisa kebutuhan apa saja yang diperlukan, mengumpulkan data yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan, mendesain jalannya sistem, implementasi sistem sesuai dengan desain, pengujian sistem, dan penyusunan laporan. Penjelasan lengkap dari *flowchart* akan diterangkan pada bagian berikutnya.

### **a. Analisis Kebutuhan**

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem keamanan dalam mengakses suatu ruangan. Dengan menerapkan *computer vision* untuk membuka pintu secara otomatis dan arduino sebagai penggerak *actuator*.

### **b. Pengumpulan Data**

Penelitian ini mengambil data dan referensi dari berbagai sumber yang mendukung, di antaranya jurnal penelitian, skripsi, situs internet, dan buku yang menjadi referensi.

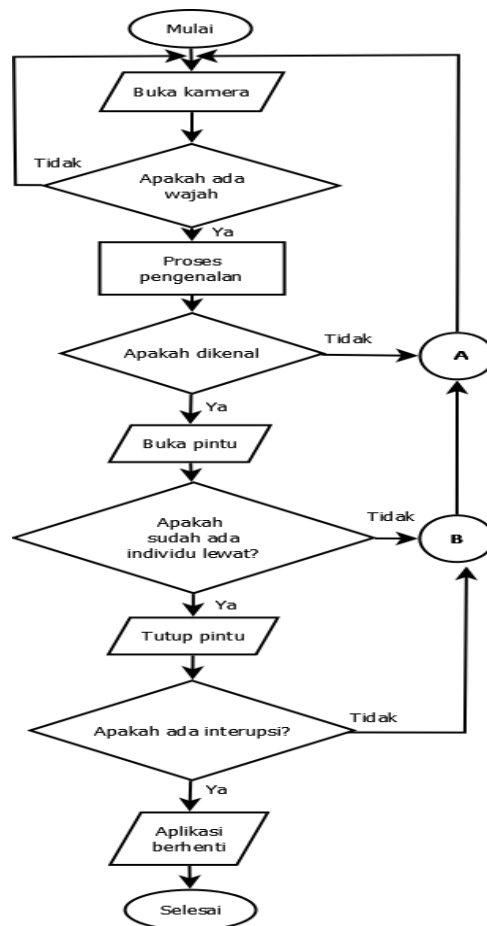
Data yang digunakan dalam melakukan pengujian pada penelitian ini berupa citra wajah, dimana citra wajah diambil dari beberapa posisi. Kemudian citra wajah yang telah diambil, disimpan kedalam folder dan diberi label sesuai dengan nama pemilik dari citra wajah. Data yang digunakan adalah citra wajah dari 10

orang. Dimana 10 citra wajah orang tersebut akan digunakan sebagai data *training* dengan format JPEG.

### c. Desain Sistem

Sistem ini dirancang untuk dapat membuka pintu dengan menggunakan

citra wajah sebagai kunci. Berikut adalah *flowchart* sistem:



Gambar 1. Flowchart Sistem

Proses diatas akan melakukan pendeteksian terhadap wajah, kemudian melakukan proses pengenalan, jika wajah dikenal maka arduino akan mebuca pintu, jika sensor mendeteksi individu yang melewati pintu, maka pintu akan tertutup kembali.

Sistem yang dikembangkan akan dibagi menjadi dua bagian yaitu *software* dan *hardware*, yang akan dijelaskan pada bagian berikut:

#### 1. Desain Software

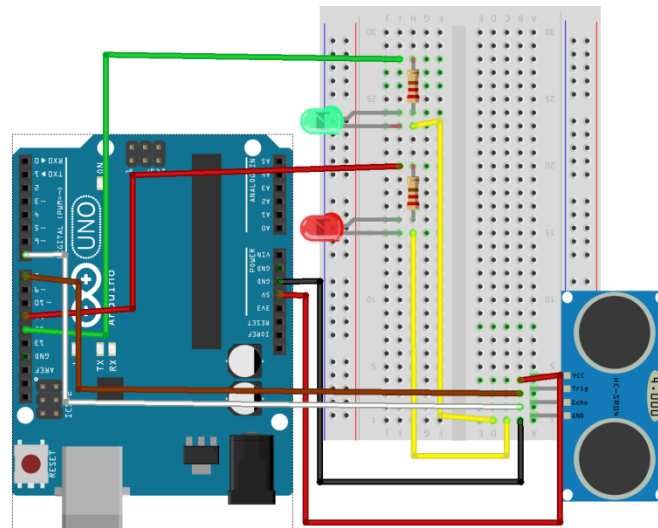
*Software* ini digunakan untuk mencocokkan wajah dari kamera dengan database. Pengenalan

dilakukan dengan mencari jarak terdekat antara citra wajah dari kamera

## 2. Desain Hardware

*Prototype* yang digunakan dalam sistem ini menggunakan indikator LED, yang terdiri dari warna merah dan hijau. LED warna merah menjadi indikator untuk pintu yang tertutup sedangkan hijau sebagai indikator pintu yang terbuka. Arduino akan

(data pengujian) dengan citra wajah pada database gambar. membuka pintu jika mendapatkan perintah dari komputer, yaitu ketika sistem mengenali wajah melalui kamera komputer.



Gambar 2. Rancangan hardware

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan diterangkan hasil pengujian *software* dengan metode yang digunakan pada pengenalan wajah yaitu metode Eigenface dan Fisherface. Pengujian dilakukan di dalam ruangan dengan dua kondisi cahaya berbeda yaitu menggunakan dua lampu dan satu lampu. Kemudian diterapkan pada pengendalian komponen *hardware*.

### a. Software

Software ini merupakan tahapan pertama pada penelitian, yaitu digunakan untuk proses pengenalan wajah. Proses tersebut dilakukan dengan beberapa tahap, diantaranya adalah *training database* dan pencocokan (*classifier*) data *training* dengan data uji (dalam hal ini adalah citra wajah dari kamera). Pengertian data *training* pada penelitian ini adalah data yang telah diketahui

labelnya (namanya) oleh software, sedangkan data uji adalah data yang belum diketahui labelnya (namanya)

oleh *software* pengenalan wajah. Berikut adalah hasil pengujian sistem pengenalan wajah.

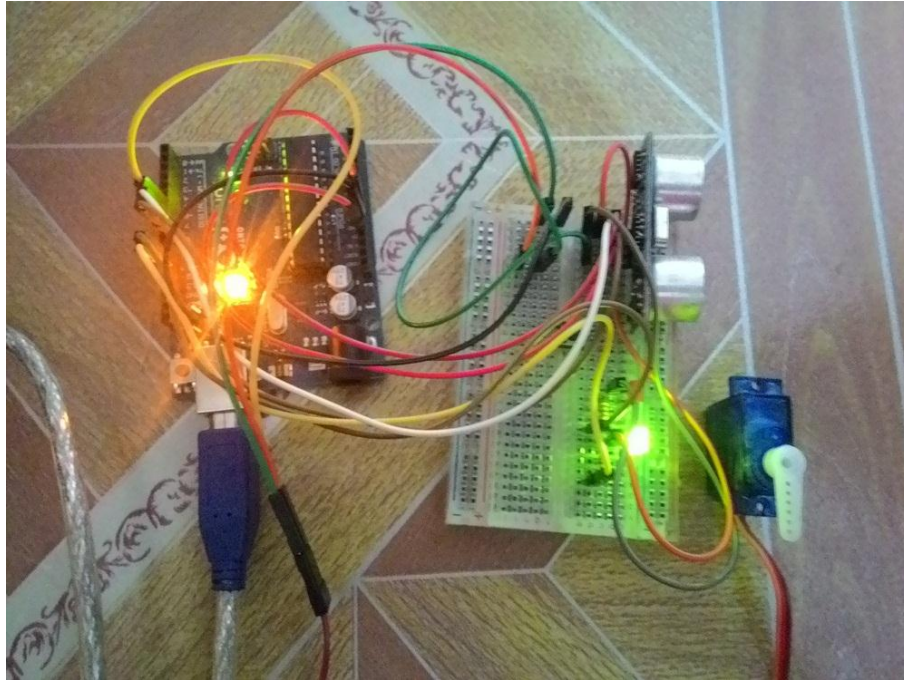
Tabel 1. Persentase metode pengenalan wajah

No.	Metode	Kondisi ruangan	S	TS
1	Eigenface	Satu lampu menyala	42 %	58 %
		Dua lampu menyala	62 %	38 %
2	Fisherface	Satu lampu menyala	50 %	50 %
		Dua lampu menyala	74 %	26 %

Persentase keberhasilan pengenalan dengan metode Eigenface adalah 42 % pada satu lampu sedangkan 62 % pada dua lampu menyala. Sedangkan Fisherface dengan keberhasilan 50% pada ruangan satu lampu Sedangkan pada ruangan dengan dua lampu menyala persentase keberhasilan adalah 74%.

#### b. Hardware

*Hardware* merupakan perangkat yang terdiri dari Arduino Uno, yaitu sebagai *controller* semua komponen *actuator*, dimana terdapat LED dan motor servo sebagai indikator pintu yang terbuka dan tertutup. Kemudian terdapat sensor jarak yang digunakan untuk mengetahui apakah seseorang telah melewati ambang pintu atau belum.



Gambar 3. Led hijau menyala dan servo pada sudut 90°

## KESIMPULAN

Setelah melakukan proses penelitian Sistem Pembuka Pintu Berbasis *Computer Vision* Dengan Arduino Sebagai Penggerak *Actuator*, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Bahasa pemrograman python mendukung proses komputasi dalam pengembangan *computer vision*. Dengan dukungan banyak *library* seperti Numpy, PIL, dan OpenCV, maka pengembangan *computer vision* akan menjadi lebih efisien. Selain itu, python juga dapat berkomunikasi dengan Arduino melalui USB *serial* dengan *library* pyserial.
2. Metode Fisherface memiliki kemampuan yang lebih baik dari metode Eigenface, dengan persentasi

keberhasilan 74 % pada ruangan dengan dua lampu menyala, dan 50 % pada ruangan dengan satu lampu menyala. Berbeda dengan metode Eigenface dengan persentasi keberhasilan 62 % pada ruangan dengan satu lampu menyala, dan 42 % pada ruangan dengan dua lampu menyala. Karena pada dasarnya Fisherface merupakan pengembangan dari metode Eigenface. Dapat disimpulkan bahwa intensitas cahaya sangat mempengaruhi proses pengenalan wajah.

3. Arduino merupakan *microcontroller open source* yang dapat menangani *embedded system* dengan kemampuan bervariasi. Mulai dari sistem yang sederhana hingga sistem yang cukup

kompleks. Dengan banyak dukungan forum diskusi dan buku yang cukup lengkap, sehingga proses pengembangan *embedded system* akan menjadi lebih mudah dan efisien. Arduino cukup praktis, sehingga pengembang cukup merangkai *board* Arduino dengan komponen yang dibutuhkan. Sedangkan proses *upload* kode program sudah tersedia IDE Arduino yang mendukung berbagai platform antara lain MAC OS, Linux, dan Windows.

### **Saran**

Berikut adalah saran untuk pengembangan penelitian Sistem Pembuka Pintu Berbasis Computer Vision dengan Arduino sebagai Penggerak Actuator berikutnya:

1. Penelitian berikutnya dapat melakukan *prototyping* hardware dengan langsung menggunakan pintu.
2. Penelitian berikutnya dapat membandingkan metode pengenalan wajah yang digunakan pada penelitian ini dengan metode-metode yang lain.
3. Dapat menerapkan *computer vision* untuk pengenalan objek lainnya.
4. Meningkatkan akurasi pengenalan wajah.
5. Menambahkan LCD untuk menunjukkan status terbuka atau tertutupnya pint

## DAFTAR PUSTAKA

- Bradski, Gary., Kaehler, Adrian. 2008. *Learning OpenCV*. Sebastopol: Penerbit O'Reilly Media, Inc.
- Bradski, Gary., Kaehler, Adrian. 2008. *Learning OpenCV*. Sebastopol: Penerbit O'Reilly Media, Inc.
- Damayanti., Arifin, Agus Zainal., Soelaiman, Rully. 2010. Pengenalan Citra Wajah Menggunakan Metode *Two-Dimensional Linear Dsicriminant Analysis* dan *Support Vector Machine*. Surabaya:Institut Teknologi Sepuluh November.
- Desai, Pratik. Python Programing for Arduino. 2015. Brimmingham. Packt Publishing Ltd.
- Handaga, Bana. 2014. Modul Praktikum Sistem Embedded. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Iswanto. 2011. Belajar *Microcontroller* AT89S51 dengan Bahasa C. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Krisandi, Nobertus., Helmi.,Prihandono , Bayu. 2013. Algoritma k-Nearest Neighbour Dalam Klasifikasi Data Hasil Produksi Kelapa Sawit pada PT. Minamas Kecamatan Parindu. Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster).
- Putra, Riyan Syah. 2013. Perancangan Aplikasi Absensi dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode Eigenface. Medan: STMIK Budi Darma Medan.
- Rebli, Widiyanto. 2013. Analisis dan Implementasi Algoritma Fisherface pada Sistem Pengenalan Wajah untuk Keamanan Handphone Berbasis Android. Yogyakarta:STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Solem, Jan Eric. 2012. *Programing Computer Vision with Python*. Sebastopol: Penerbit O'Reilly Media, Inc.
- Sugiana, Owo. 2013.Membuat Aplikasi Bisnis Menggunakan Bahasa Python dan Database Berbasis SQL. Jakarta.
- Wagner, Philip. 2012. Face Recognition with Python. Tersedia dalam: [www.bytefish.de](http://www.bytefish.de) [diakses pada 16 Februari 2015]
- Wantoro, Jan. 2008. Perancangan dan Pembuatan Sistem Pintu Otomatis yang Terhubung dengan Sistem Database Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.



## **PROFIL**

Nama : Gusanwar  
NIM : L200110081  
Tempat Lahir : Sukoherjo  
Tanggal Lahir : 27 Agustus 1993  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Pendidikan : S1  
Jurusan / Fakultas : Informatika /Komunikasi dan Informatika  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Alamat : Mahjurug RT 03/02, Manisharjo, Bendosari, Sukoharjo  
Nomor Hp : 085728827650  
Email : gusanhite@gmail.com